

1/5/6 (Item 6 from file: 351)
DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2006 The Thomson Corporation. All rts. reserv.

0010148998 - Drawing available
WPI ACC NO: 2000-457743/ 200040
Related WPI Acc No: 2000-457744
XRPX Acc No: N2000-341767

Image signal read-out system in video camera, has signal reader functioning by measuring voltages formed across two values of capacitor achieved by adding extra capacitor across existing capacitor voltage

Patent Assignee: CANON KK (CANO)

Inventor: ARAI H; HIYAMA T; KOIZUMI T; KOUCHI T; OGAWA K; SAKURAI K; SUGAWA S; UENO T

Patent Family (2 patents, 1 countries)

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Update
JP 2000165754	A	20000616	JP 1998337611	A	19981127	200040 B
JP 3592106	B2	20041124	JP 1998337611	A	19981127	200477 E

Priority Applications (no., kind, date): JP 1998337611 A 19981127

Patent Details

Number	Kind	Lan	Pg	Dwg	Filing Notes
JP 2000165754	A	JA	16	22	
JP 3592106	B2	JA	16		Previously issued patent JP 2000165754

Alerting Abstract JP A

NOVELTY - Charging capacitor (CFD), the value of which is changed by another capacitor (COX), is charged by photoelectric converter through forwarding switch (MTX). First voltage is measured across combined value of capacitors and then voltage across additional capacitor (COX) is measured. Measured values are amplified by amplifier (MSF).

USE - In solid state image pickup type video camera.

ADVANTAGE - As voltage is measured across two value of capacitors, dynamic measuring range is increased. Measuring signal is varied depending on level luminance signal falling on photoelectric converter.

DESCRIPTION OF DRAWINGS - The figure shows the block diagram of image pickup apparatus.

CFD Charging capacitor
COX Capacitor
MTX Forwarding switch
MSF Amplifier

Title Terms/Index Terms/Additional Words: IMAGE; SIGNAL; READ; SYSTEM; VIDEO; CAMERA; FUNCTION; MEASURE; VOLTAGE; FORMING; TWO; VALUE; CAPACITOR ; ACHIEVE; ADD; EXTRA; EXIST

Class Codes

International Classification (Main): H04N-005/335

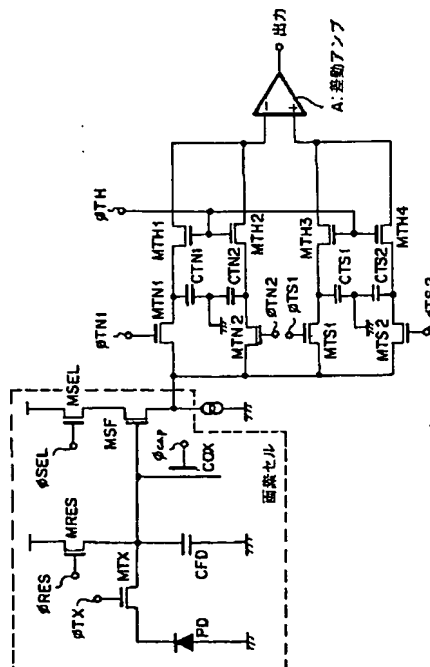
File Segment: EPI;

DWPI Class: W04

Manual Codes (EPI/S-X): W04-M01B5A

BEST AVAILABLE COPY

(11)特許出願公開番号
特開2000-165754
(P2000-165754A)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光電変換部と、該光電変換部から信号電荷を転送する転送手段と、転送された信号電荷を保持する容量手段と、該容量手段に保持された信号電荷に対応して信号を出力する増幅手段と、を有する固体撮像装置であって、

前記容量手段は、第1の容量値の容量部と、該第1の容量値を増大させて第2の容量値とするために該容量部に容量を付加する付加容量部と、を有し、

前記増幅手段からの信号読出しは、前記信号電荷を前記容量部と前記付加容量部とに保持して信号を読み出す第1の読出しモードと、前記信号電荷を前記容量部に保持して信号を読み出す第2の読出しモードと、を有する固体撮像装置。

【請求項2】 前記容量部及び前記付加容量部に容量をさらに付加する少なくとも一つの他の付加容量部を有し、

前記容量部と前記付加容量部に該他の付加容量部を一つずつ付加して構成される各容量値での、前記容量手段に信号電荷を保持して前記増幅手段から信号を出力する読出しモードを、該他の付加容量部の数に対応して設けたことを特徴とする請求項1に記載の固体撮像装置。

【請求項3】 光電変換部と、該光電変換部から転送された信号電荷を保持する容量手段と、該光電変換部から信号電荷を転送するとともに、チャネルによって生ずる容量を前記容量手段に付加して容量値を増大させる転送用電界効果型トランジスタと、該容量手段に保持された信号電荷または該容量手段と該転送用電界効果型トランジスタの容量とに保持された信号電荷に対応して信号を出力する増幅手段と、を有する固体撮像装置であって、前記増幅手段からの信号読出しは、前記信号電荷を前記容量手段と前記転送用電界効果型トランジスタの容量とに保持して信号を読み出す第1の読出しモードと、前記信号電荷を前記容量手段に保持して信号を読み出す第2の読出しモードと、を有する固体撮像装置。

【請求項4】 光電変換部と、該光電変換部から信号電荷を転送する第1及び第2の転送手段と、該第1の転送手段と該第2の転送手段との間に設けられた、転送された信号電荷を保持する第1の容量手段と、該第2の転送手段の出力側に設けられた、転送された信号電荷を保持する第2の容量手段と、該第1の容量手段と該第2の容量手段とに保持された信号電荷または該第2の容量手段に保持された信号電荷に対応して信号を出力する増幅手段と、を有する固体撮像装置であって、前記増幅手段からの信号読出しは、前記信号電荷を前記第1及び第2の容量手段に保持して信号を読み出す第1の読出しモードと、前記信号電荷を前記第2の容量手段に保持して信号を読み出す第2の読出しモードとを有する固体撮像装置。

【請求項5】 各読出しモードでの出力信号を加算処理

する手段を有することを特徴とする請求項1～4のいずれかの請求項に記載の固体撮像装置。

【請求項6】 光電変換部と、該光電変換部から信号電荷を転送する転送手段と、転送された信号電荷を保持する容量手段と、該容量手段に信号電荷が保持されない状態で第1の信号を出力するとともに、該容量手段に信号電荷が保持された状態で該信号電荷に対応して第2の信号を出力する増幅手段と、を有する固体撮像装置であって、

10 前記容量手段は、第1の容量値の容量部と、該第1の容量値を増大させて第2の容量値とするために該容量部に容量を付加する付加容量部と、を有し、

前記増幅手段からの第1の信号の読出しは、信号電荷が保持されない状態の前記容量部から信号を読み出す第1の非保持読出しモードと、信号電荷が保持されない状態の前記容量部と前記付加容量部とから信号を読み出す第2の非保持読出しモードとを有し、

20 前記増幅手段からの第2の信号の読出しは、前記信号電荷を前記容量部に保持した状態で信号を読み出す第1の保持読出しモードと、前記信号電荷を前記容量部と前記付加容量部とに保持した状態で信号を読み出す第2の保持読出しモードとを有する固体撮像装置。

【請求項7】 前記容量部及び前記付加容量部に容量をさらに付加する少なくとも一つの他の付加容量部を有し、

30 前記容量部と前記付加容量部に該他の付加容量部を一つずつ付加して構成される各容量値での、前記容量手段に信号電荷が保持されない状態で前記増幅手段から信号を読み出す非保持読出しモードと、前記容量部と前記付加容量部に該他の付加容量部を一つずつ付加して構成される各容量値での、前記容量手段に信号電荷が保持された状態で前記増幅手段から信号を読み出す保持読出しモードとを、該他の付加容量部の数に対応して設けたことを特徴とする請求項6に記載の固体撮像装置。

【請求項8】 光電変換部と、該光電変換部から転送された信号電荷を保持する容量手段と、該光電変換部から信号電荷を転送するとともに、チャネルによって生ずる容量を前記容量手段に付加して容量値を増大させる転送用電界効果型トランジスタと、該容量手段に信号電荷が保持されない状態で第1の信号を出力するとともに、該容量手段に保持された信号電荷または該容量手段と該転送用電界効果型トランジスタの容量とに保持された信号電荷に対応して第2の信号を出力する増幅手段と、を有する固体撮像装置であって、

40 前記増幅手段からの第1の信号読出しは、信号電荷が保持されない状態での前記容量手段から信号を読み出す非保持読出しモードと、
前記増幅手段からの第2の信号読出しは、前記信号電荷を前記容量手段と前記転送用電界効果型トランジスタの容量とに保持した状態で信号を読み出す第1の保持読出

しモードと、前記信号電荷を前記容量手段に保持した状態で信号を読み出す第2の保持読出しモードと、を有する固体撮像装置。

【請求項9】 光電変換部と、該光電変換部から信号電荷を転送する第1及び第2の転送手段と、該第1の転送手段と該第2の転送手段との間に設けられた、転送された信号電荷を保持する第1の容量手段と、該第2の転送手段の出力側に設けられた、転送された信号電荷を保持する第2の容量手段と、該第1の容量手段と該第2の容量手段または該第2の容量手段に信号電荷が保持されない状態で第1の信号を出力するとともに、該第1の容量手段と該第2の容量手段とに信号電荷が保持された状態または該第2の容量手段に信号電荷が保持された状態で該信号電荷に対応して第2の信号を出力する増幅手段と、を有する固体撮像装置であって、

前記増幅手段からの第1の信号読出しは、信号電荷が保持されない状態の該第1及び第2の容量手段から信号を読み出す第1の非保持読出しモードと、信号電荷が保持されない状態の該第2の容量手段から信号を読み出す第2の非保持読出しモードとを有し、

前記増幅手段からの第2の信号読出しは、前記信号電荷を該第1及び第2の容量手段に保持した状態で信号を読み出す第1の保持読出しモードと、前記信号電荷を該第2の容量手段に保持した状態で信号を読み出す第2の保持読出しモードとを有する固体撮像装置。

【請求項10】 各非保持読出しモードでの出力信号を加算処理する第1加算手段と、各保持読出しモードでの出力信号を加算処理する第2加算手段と、第1加算手段の出力と第2加算手段の出力とを減算処理する減算手段と、を有することを特徴とする請求項6～9のいずれかの請求項に記載の固体撮像装置。

【請求項11】 容量値が同じ又は略同じときの、非保持読出しモードでの出力信号と保持読出しモードでの出力信号とを減算処理する減算手段を、変動する容量値の数に応じて設けたことを特徴とする請求項6～9のいずれかの請求項に記載の固体撮像装置。

【請求項12】 前記付加容量部、または前記付加容量部と他の付加容量部とは、前記容量部に並列に電気的に接続された可変容量素子であることを特徴とする請求項1、2、6、7のいずれかの請求項に記載の固体撮像装置。

【請求項13】 前記第1の非保持読出しモードと第2の非保持読出しモードとの順序が、前記第1の保持読出しモードと第2の保持読出しモードとの順序と同じであることを特徴とする請求項6、7、9、10、11のいずれかの請求項に記載の固体撮像装置。

【請求項14】 請求項1～13のいずれかに記載の固体撮像装置をエリアセンサとして用いたことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項15】 請求項1～13のいずれかに記載の固

体撮像装置をラインセンサとして用いたことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項16】 光電変換部で発生した信号電荷を容量手段に保持し、該容量手段に保持された信号電荷に対応する信号を増幅手段により出力する固体撮像装置の信号読出し方法であって、

前記光電変換部で発生した信号電荷を第1の容量値に設定された前記容量手段に保持して前記増幅手段により出力する第1の読出しモードと、

10 前記第1の読出しモード後に、前記容量手段の容量値を前記第1の容量値から第2の容量値に変え、該第2の容量値に設定された前記容量手段に保持された信号電荷に対応する信号を前記増幅手段により出力する第2の読出しモードと、を有する固体撮像装置の信号読出し方法。

【請求項17】 前記第2の読出しモード後に、前記容量手段の容量値を前記第2の容量値から任意の容量値に変え、該任意の容量値に設定された前記容量手段に保持された信号電荷に対応する信号を前記増幅手段により出力する少なくとも一つの読出しモードを有する請求項16に記載の固体撮像装置の信号読出し方法。

20 【請求項18】 光電変換部で発生した信号電荷を容量手段に保持した状態で、該信号電荷に対応する信号を増幅手段により出力する保持読出しモードと、該信号電荷が前記容量手段に保持されない状態で信号を前記増幅手段により出力する非保持読出しモードとを有する固体撮像装置の信号読出し方法であって、

前記保持読出しモードは、第1の容量値に設定された前記容量手段に前記信号電荷を保持した状態で前記増幅手段により出力する第1の保持読出しモードと、容量値が前記第1の容量値と異なる第2の容量値に設定された前記容量手段に前記信号電荷を保持した状態で前記増幅手段により出力する第2の保持読出しモードとを有し、前記非保持読出しモードは、第1の容量値に設定された前記容量手段に前記信号電荷を保持しない状態で前記増幅手段により出力する第1の非保持読出しモードと、容量値が前記第1の容量値と異なる第2の容量値に設定された前記容量手段に前記信号電荷を保持しない状態で前記増幅手段により出力する第2の非保持読出しモードとを有する固体撮像装置の信号読出し方法。

40 【請求項19】 前記容量手段の容量値を前記第2の容量値から任意の容量値に変え、該任意の容量値に設定された前記容量手段に前記信号電荷を保持した状態で前記増幅手段により出力する少なくとも一つの保持読出しモードと、前記容量手段の容量値を前記第2の容量値から任意の容量値に変え、該任意の容量値に設定された前記容量手段に前記信号電荷を保持しない状態で前記増幅手段により出力する少なくとも一つの非保持読出しモードと、を有する請求項18に記載の固体撮像装置の信号読出し方法。

50 【請求項20】 光電変換部で発生した信号電荷を容量

手段に保持した状態で、該信号電荷に対応する信号を増幅手段により出力する保持読出しモードと、前記信号電荷が前記容量手段に保持されない状態で信号を前記増幅手段により出力する非保持読出しモードとを有する固体撮像装置の信号読出し方法であって、

前記保持読出しモードは、第1の容量値に設定された前記容量手段に前記信号電荷を保持した状態で前記増幅手段により出力する第1の保持読出しモードと、容量値が前記第1の容量値と異なる第2の容量値に設定された前記容量手段に前記信号電荷を保持した状態で前記増幅手段により出力する第2の保持読出しモードとを有し、前記非保持読出しモードは、前記第2の容量値に設定された前記容量手段に前記信号電荷を保持しない状態で前記増幅手段により出力する非保持読出しモードを有する固体撮像装置の信号読出し方法。

【請求項21】 光電変換部と、該光電変換部からの信号電荷を転送する転送手段と、転送された信号電荷を保持する容量手段と、該容量手段に保持された信号電荷に対応して信号を出力する増幅手段と、を有する固体撮像装置であって、

前記容量手段は、複数の異なる容量値に設定するための設定手段を有し、

前記信号電荷からの信号の読み出しは、各容量値において前記容量手段に保持された信号電荷を読み出す複数の読み出しモードを有する固体撮像装置。

【請求項22】 各読出しモードでの出力信号を加算処理する手段を有することを特徴とする請求項21に記載の固体撮像装置。

【請求項23】 請求項21又は請求項22に記載の固体撮像装置をエリアセンサとして用いたことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項24】 請求項21又は請求項22に記載の固体撮像装置をラインセンサとして用いたことを特徴とする固体撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は固体撮像装置および固体撮像装置の信号読出し方法に係わり、特に光電変換部と、該光電変換部から信号電荷を転送する転送手段と、転送された信号電荷を保持する容量手段と、該容量手段に保持された信号電荷に対応して信号を出力する増幅手段と、を有する固体撮像装置および固体撮像装置の信号読出し方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、固体撮像装置において、ダイナミックレンジを拡大させようとする場合には、例えば、同一の画素から蓄積時間の異なる2種類の信号を読み出し、この2種類の信号を組み合わせ、ダイナミックレンジを拡大させる方法、すなわち、感度は高いがダイナミックレンジの小さい信号と、感度が低いがダイナミッ

ックレンジの大きい信号を組み合わせ、ダイナミックレンジを拡大させる方法がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の方法は、ある蓄積時間で信号電荷の蓄積を行なった後に、再度、蓄積時間を変えて信号電荷の蓄積を行なう必要があるため、得られる信号は異なる蓄積期間の画像信号となる。

【0004】本発明の目的は、同じ蓄積期間の信号電荷を用いて、ダイナミックレンジの異なる画像信号を得ることができる固体撮像装置および固体撮像装置の信号読出し方法を提供するものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の固体撮像装置は、光電変換部と、該光電変換部から信号電荷を転送する転送手段と、転送された信号電荷を保持する容量手段と、該容量手段に保持された信号電荷に対応して信号を出力する増幅手段と、を有する固体撮像装置であって、前記容量手段は、第1の容量値の容量部と、該第1の容量値を増大させて第2の容量値とするために該容量部に容量を付加する付加容量部と、を有し、前記増幅手段からの信号読出しは、前記信号電荷を前記容量部と前記付加容量部とに保持して信号を読み出す第1の読出しモードと、前記信号電荷を前記容量部に保持して信号を読み出す第2の読出しモードと、を有する固体撮像装置である。

【0006】また、本発明の固体撮像装置は、光電変換部と、該光電変換部から転送された信号電荷を保持する容量手段と、該光電変換部から信号電荷を転送するとともに、チャネルによって生ずる容量を前記容量手段に付加して容量値を増大させる転送用電界効果型トランジスタと、該容量手段に保持された信号電荷または該容量手段と該転送用電界効果型トランジスタの容量とに保持された信号電荷に対応して信号を出力する増幅手段と、を有する固体撮像装置であって、前記増幅手段からの信号読出しは、前記信号電荷を前記容量手段と前記転送用電界効果型トランジスタの容量とに保持して信号を読み出す第1の読出しモードと、前記信号電荷を前記容量手段に保持して信号を読み出す第2の読出しモードと、を有する固体撮像装置である。

【0007】また、本発明の固体撮像装置は、光電変換部と、該光電変換部から信号電荷を転送する第1及び第2の転送手段と、該第1の転送手段と該第2の転送手段との間に設けられた、転送された信号電荷を保持する第1の容量手段と、該第2の転送手段の出力側に設けられた、転送された信号電荷を保持する第2の容量手段と、該第1の容量手段と該第2の容量手段とに保持された信号電荷または該第2の容量手段に保持された信号電荷に対応して信号を出力する増幅手段と、を有する固体撮像装置であって、前記増幅手段からの信号読出しは、前記

信号電荷を前記第 1 及び第 2 の容量手段に保持して信号を読み出す第 1 の読出しモードと、前記信号電荷を前記第 2 の容量手段に保持して信号を読み出す第 2 の読出しモードとを有する固体撮像装置である。

【0008】また、本発明の固体撮像装置は、光電変換部と、該光電変換部から信号電荷を転送する転送手段と、転送された信号電荷を保持する容量手段と、該容量手段に信号電荷が保持されない状態で第 1 の信号を出力するとともに、該容量手段に信号電荷が保持された状態で該信号電荷に対応して第 2 の信号を出力する増幅手段と、を有する固体撮像装置であって、前記容量手段は、第 1 の容量値の容量部と、該第 1 の容量値を増大させて第 2 の容量値とするために該容量部に容量を付加する付加容量部と、を有し、前記増幅手段からの第 1 の信号の読出しは、信号電荷が保持されない状態の前記容量部から信号を読み出す第 1 の非保持読出しモードと、信号電荷が保持されない状態の前記容量部と前記付加容量部とから信号を読み出す第 2 の非保持読出しモードとを有し、前記増幅手段からの第 2 の信号の読出しは、前記信号電荷を前記容量部に保持した状態で信号を読み出す第 1 の保持読出しモードと、前記信号電荷を前記容量部と前記付加容量部とに保持した状態で信号を読み出す第 2 の保持読出しモードとを有する固体撮像装置である。

【0009】また、本発明の固体撮像装置は、光電変換部と、該光電変換部から転送された信号電荷を保持する容量手段と、該光電変換部から信号電荷を転送するとともに、チャネルによって生ずる容量を前記容量手段に付加して容量値を増大させる転送用電界効果型トランジスタと、該容量手段に信号電荷が保持されない状態で第 1 の信号を出力するとともに、該容量手段に保持された信号電荷または該容量手段と該転送用電界効果型トランジスタの容量とに保持された信号電荷に対応して第 2 の信号を出力する増幅手段と、を有する固体撮像装置であって、前記増幅手段からの第 1 の信号読出しは、信号電荷が保持されない状態での前記容量手段から信号を読み出す非保持読出しモードと、前記増幅手段からの第 2 の信号読出しは、前記信号電荷を前記容量手段と前記転送用電界効果型トランジスタの容量とに保持した状態で信号を読み出す第 1 の保持読出しモードと、前記信号電荷を前記容量手段に保持した状態で信号を読み出す第 2 の保持読出しモードと、を有する固体撮像装置である。

【0010】また、本発明の固体撮像装置は、光電変換部と、該光電変換部から信号電荷を転送する第 1 及び第 2 の転送手段と、該第 1 の転送手段と該第 2 の転送手段との間に設けられた、転送された信号電荷を保持する第 1 の容量手段と、該第 2 の転送手段の出力側に設けられた、転送された信号電荷を保持する第 2 の容量手段と、該第 1 の容量手段と該第 2 の容量手段または該第 2 の容量手段に信号電荷が保持されない状態で第 1 の信号を出力するとともに、該第 1 の容量手段と該第 2 の容量手段

とに信号電荷が保持された状態または該第 2 の容量手段に信号電荷が保持された状態で該信号電荷に対応して第 2 の信号を出力する増幅手段と、を有する固体撮像装置であって、前記増幅手段からの第 1 の信号読出しは、信号電荷が保持されない状態の該第 1 及び第 2 の容量手段から信号を読み出す第 1 の非保持読出しモードと、信号電荷が保持されない状態の該第 2 の容量手段から信号を読み出す第 2 の非保持読出しモードとを有し、前記増幅手段からの第 2 の信号読出しは、前記信号電荷を該第 1 及び第 2 の容量手段に保持した状態で信号を読み出す第 1 の保持読出しモードと、前記信号電荷を該第 2 の容量手段に保持した状態で信号を読み出す第 2 の保持読出しモードとを有する固体撮像装置である。

【0011】本発明の固体撮像装置の信号読出し方法は、光電変換部で発生した信号電荷を容量手段に保持し、該容量手段に保持された信号電荷に対応する信号を増幅手段により出力する固体撮像装置の信号読出し方法であって、前記光電変換部で発生した信号電荷を第 1 の容量値に設定された前記容量手段に保持して前記増幅手段により出力する第 1 の読出しモードと、前記第 1 の読出しモード後に、前記容量手段の容量値を前記第 1 の容量値から第 2 の容量値に変え、該第 2 の容量値に設定された前記容量手段に保持された信号電荷に対応する信号を前記増幅手段により出力する第 2 の読出しモードと、を有する固体撮像装置の信号読出し方法である。

【0012】また、本発明の固体撮像装置の信号読出し方法は、光電変換部で発生した信号電荷を容量手段に保持した状態で、該信号電荷に対応する信号を増幅手段により出力する保持読出しモードと、該信号電荷が前記容量手段に保持されない状態で信号を前記増幅手段により出力する非保持読出しモードとを有する固体撮像装置の信号読出し方法であって、前記保持読出しモードは、第 1 の容量値に設定された前記容量手段に前記信号電荷を保持した状態で前記増幅手段により出力する第 1 の保持読出しモードと、容量値が前記第 1 の容量値と異なる第 2 の容量値に設定された前記容量手段に前記信号電荷を保持した状態で前記増幅手段により出力する第 2 の保持読出しモードとを有し、前記非保持読出しモードは、第 1 の容量値に設定された前記容量手段に前記信号電荷を保持しない状態で前記増幅手段により出力する第 1 の非保持読出しモードと、容量値が前記第 1 の容量値と異なる第 2 の容量値に設定された前記容量手段に前記信号電荷を保持しない状態で前記増幅手段により出力する第 2 の非保持読出しモードとを有する固体撮像装置の信号読出し方法である。

【0013】また、本発明の固体撮像装置の信号読出し方法は、光電変換部で発生した信号電荷を容量手段に保持した状態で、該信号電荷に対応する信号を増幅手段により出力する保持読出しモードと、前記信号電荷が前記容量手段に保持されない状態で信号を前記増幅手段によ

り出力する非保持読出しモードとを有する固体撮像装置の信号読出し方法であって、前記保持読出しモードは、第1の容量値に設定された前記容量手段に前記信号電荷を保持した状態で前記増幅手段により出力する第1の保持読出しモードと、容量値が前記第1の容量値と異なる第2の容量値に設定された前記容量手段に前記信号電荷を保持した状態で前記増幅手段により出力する第2の保持読出しモードとを有し、前記非保持読出しモードは、前記第2の容量値に設定された前記容量手段に前記信号電荷を保持しない状態で前記増幅手段により出力する非保持読出しモードを有する固体撮像装置の信号読出し方法である。

【0014】また本発明の固体撮像装置は、光電変換部と、該光電変換部からの信号電荷を転送する転送手段と、転送された信号電荷を保持する容量手段と、該容量手段に保持された信号電荷に対応して信号を出力する増幅手段と、を有する固体撮像装置であって、前記容量手段は、複数の異なる容量値に設定するための設定手段を有し、前記信号電荷からの信号の読み出しは、各容量値において前記容量手段に保持された信号電荷を読み出す複数の読み出しモードを有する固体撮像装置である。

【0015】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を用いて説明する。

（第1実施例）図1は本発明の固体撮像装置の第1実施例を示す概略的構成図である。

【0016】同図において、PDはフォトダイオード、MTXは転送スイッチ、MRESはリセットスイッチ、MSELは選択スイッチ、MSFは増幅手段、CFDは容量、CoxはMOSの反転容量であり、これらの部材により一画素セルが構成される。容量CFDは信号電荷が転送されるフローティングディフュージョンの容量であり、MOSのソースドレイン接合容量、配線容量等で生ずる寄生容量等で構成される。MOS反転容量Coxはゲートに印加される電圧により生ずる容量であり、必要に応じて容量CFDに付加される容量である。各スイッチ及び増幅手段はMOSトランジスタで構成されている。なお、ここではエリアセンサに用いる画素を示しているため選択スイッチMSELを設けているが、ラインセンサの場合は選択スイッチMSELは省かれる。

【0017】増幅手段MSFは切換スイッチMTN1、MTN2、MTS1、MTS2を介して容量CTN1、CTN2、CTS1、CTS2に接続され、容量CTN1、CTN2は共通出力手段MTH1、MTH2を介して差動アンプAの反転入力端子（-）に接続され、容量CTS1、CTS2は共通出力手段MTH3、MTH4を介して差動アンプAの非反転入力端子（+）に接続される。φTX、φRES、φSEL、φTN1、φTN2、φTS1、φTS2は、それぞれ転送スイッチMTX、リセットスイッチMRES、選択スイッチMSEL、切換手段MTN1、MTN2、MTS1、MTS2を制御する信号である。またφcapはMO

S反転容量Coxを形成するための制御信号、φTHは共通出力手段MTH1、MTH2、MTH3、MTH4を制御する信号である。

【0018】次に上記固体撮像装置の動作について、図2のタイミングチャートを用いて説明する。

【0019】まず、φRESをハイレベルとしリセットスイッチMRESをオンして、増幅手段MSFのゲートをリセットする。φcapがロウレベルで容量Coxが付加されず、増幅手段のゲートに容量CFDが付いた状態で、φSEL、φTN1をハイレベルとして選択スイッチMSEL、切換スイッチMTN1をオンして、増幅手段MSFよりリセット後のノイズ信号N1を読み出し、容量CTN1に蓄積する（第1ノイズ読出し）。

【0020】次に、φcapをハイレベルとして容量CFDに容量Coxを付加した状態で、φSEL、φTN2をハイレベルとして選択スイッチMSEL、切換スイッチMTN2をオンして、増幅手段MSFよりノイズ信号N2を読み出し、容量CTN2に蓄積する（第2ノイズ読出し）。こうすることで、同一リセット後の、増幅手段MSFのゲートにそれぞれ異なる容量が付加された状態でのノイズ信号を読み出し、蓄積することができる。

【0021】その後、φTXをハイレベルとしてフォトダイオードPDから信号電荷を転送する。φcapをハイレベルとしたまま、容量CFDに容量Coxを付加した状態で、φSEL、φTS1をハイレベルとして選択スイッチMSEL、切換スイッチMTS1をオンして、増幅手段MSFよりノイズ信号N2を含んだセンサ信号S1を読み出し、容量CTS1に蓄積する（第1信号読出し）。次に、φcapをロウレベルとして容量Coxをなくし、増幅手段MSFのゲートに容量CFDが付加された状態で、φSEL、φTS2をハイレベルとして選択スイッチMSEL、切換スイッチMTS2をオンして、増幅手段MSFよりノイズ信号N1を含んだセンサ信号S2を読み出し、容量CTS2に蓄積する（第2信号読出し）。こうすることで、同一蓄積期間に蓄積された信号電荷に基づく、ダイナミックレンジの異なる二つのセンサ信号を得ることができる。

【0022】次に、φTHをハイレベルとして、容量CTN1、CTN2からノイズ信号N1、N2を共通線で加算して読み出し、容量CTS1、CTS2からそれぞれノイズ信号N2、N1を含んだセンサ信号S1、S2を共通線で加算して読み出し、差動アンプにより $(S1+S2) - (N1+N2)$ の減算処理を行なう。このようにして得られた信号は、図3に示すような光電変換特性を示す。図3に示すように、 $(S1+S2) - (N1+N2)$ の出力は、 $(S1-N2)$ の信号と $(S2-N1)$ の信号とが加算された信号となる。

【0023】以上説明した読出し動作を図4(a)～(d)のポテンシャル図に基づいて説明する。

【0024】図4(a)は第1ノイズ読出し時のポテンシャル図であり、容量Coxが形成されず、容量CFDの状

態でノイズ(N1)が読み出される。転送スイッチはオフされていて障壁が高く、信号電荷はフォトダイオードPDに蓄積された状態となっている。図4(b)は第2ノイズ読出し時のポテンシャル図であり、容量Coxが形成され、容量CFDと容量Coxが付加された状態でノイズ(N2)が読み出される。図4(c)は第1信号読出し時のポテンシャル図であり、転送スイッチがオンされて、信号電荷がフォトダイオードPDから容量CFD、Coxに転送された後の状態を示している。容量CFD、Coxに信号電荷が蓄積された状態でセンサ信号(S1)が読み出される。図4(d)は第2信号読出し時のポテンシャル図であり、容量Coxが消滅し、容量CFDに信号電荷が移行して蓄積された状態であり、この状態でセンサ信号(S2)が読み出される。以上のようにして、容量が異なった状態で、第1および第2ノイズ信号、第1および第2センサ信号が読み出される。

【0025】図5は、本発明の他の信号読出し方法を示す図である。図5に示すように、ここではまず、φcapをハイレベルとしたままリセットを行い、φcapがハイレベルで容量CFDと容量Coxを付加した状態で、増幅手段MSFよりノイズ信号N11を読み出し、次に、φcapをロウレベルとして容量Coxをなくし、増幅手段MSFのゲートに容量CFDと容量Coxを付加しない状態で、増幅手段MSFよりノイズ信号N12を読み出す。

【0026】その後、φcapをハイレベルとし、容量CFDと容量Coxを付加した状態で、増幅手段MSFよりノイズ信号N11を含んだセンサ信号S11を読み出し、次に、φcapをロウレベルとして容量Coxをなくし、容量CFDに容量Coxを付加しない状態で、増幅手段MSFよりノイズ信号N12を含んだセンサ信号S12を読み出す。

【0027】図2に示した信号読出し方法と異なるのは、容量Coxを付加してノイズ読出しを行なった後に、容量Coxを付加せずにノイズ読出しを行なった点にある。こうすることで、ノイズ読出し期間と信号読出し期間における、φcapの振られ方がともにハイレベルからロウレベルとなり、φcapの振られによる特性の影響を等しくすることができる。そして、 $(S1+S2)-(N1+N2)$ の減算処理によりφcapの振られによる影響をなくすることができる。

(第2実施例) 上記第1実施例では付加容量部として、MOSの反転容量を一つ設けた例を示したが、MOSの反転容量を複数設けることも勿論可能である。

【0028】本実施例はMOSの反転容量を2つ設けた場合を示す。図6は本発明の固体撮像装置の第2実施例の一面素を示す概略的構成図、図7はその動作を示すタイミングチャート、図8は光電変換特性を示す図である。

【0029】図6において、図1の画素構成と異なるのは、MOSの反転容量Cox1、Cox2が並列に接続され、信号φcap1、φcap2により容量CFDに容量Cox1又は／

及び容量Cox2が付加できるようになっていることである。その他の構成は図1の画素構成と同じである。

【0030】上記固体撮像装置の動作は、図7のタイミングチャートに示されるように、まず、φRESをハイレベルとしリセットスイッチMRESをオンして、増幅手段MSFのゲートをリセットする。φcap1、φcap2がロウレベルで容量Cox1、Cox2が付加されず、増幅手段MSFのゲートに容量CFDが付いた状態で、φSELをハイレベルとして選択スイッチMSELをオンして、増幅手段MSFよりノイズ信号N1を読み出す(第1ノイズ読出し)。

【0031】次に、φcap1をハイレベルとして容量CFDに容量Cox1を付加した状態で、φSELをハイレベルとして選択スイッチMSELをオンして、増幅手段MSFよりノイズ信号N2を読み出す(第2ノイズ読出し)。なお、φcap2をハイレベルとして容量CFDと容量Cox2を付加してもよいことは勿論である。

【0032】その後、φcap1をハイレベルにしたまま、φcap2をハイレベルとして容量CFDと容量Cox1及び容量Cox2を付加した状態で、φSELをハイレベルとして選択スイッチMSELをオンして、増幅手段MSFよりノイズ信号N3を読み出す(第3ノイズ読出し)。

【0033】その後、φTXをハイレベルとしてフォトダイオードPDから信号電荷を転送する。φcap1及びφcap2をハイレベルとしたまま、容量CFDと容量Cox1、Cox2を付加した状態で、φSELをハイレベルとして選択スイッチMSELをオンして、増幅手段MSFよりノイズ信号N3を含んだセンサ信号S1を読み出す(第1信号読出し)。

【0034】次に、φcap2をロウレベルとして容量Cox2をなくし、増幅手段MSFのゲートに容量CFDおよび容量Cox1が付加された状態で、φSELをハイレベルとして選択スイッチMSELをオンして、増幅手段MSFよりノイズ信号N2を含んだセンサ信号S2を読み出す(第2信号読出し)。

【0035】次に、φcap2をロウレベルとしたままφcap1をロウレベルとして容量Cox1、Cox2をなくし、増幅手段MSFのゲートに容量CFDが付加された状態で、φSELをハイレベルとして選択スイッチMSELをオンして、増幅手段MSFよりノイズ信号N1を含んだセンサ信号S3を読み出す(第3信号読出し)。

【0036】読み出されたノイズ信号N1~N3、センサ信号S1~S3はそれぞれの容量に蓄積され、ノイズ信号N1~N3は加算されて差動アンプの反転入力端子(-)に入力され、センサ信号S1~S3は加算されて差動アンプの非反転入力端子(+)に入力される。そして、差動アンプにより $(S1+S2+S3)-(N1+N2+N3)$ の減算処理が行なわれる。このようにして得られた信号は、図8に示すような光電変換特性を示す。図8に示すように、 $(S1+S2+S3)-(N1+N2+N3)$ の出力は、 $(S1-N3)$ の信号、 $(S2-N2)$ の信号、 $(S3$

−N1)の信号が加算された信号となる。

【0037】本実施例によれば、同一蓄積期間に蓄積された信号電荷に基づく、より広いダイナミックレンジのセンサ信号を得ることができる。

【0038】なお、第1実施例において図5を用いて説明した信号読み出し方法と同様な信号読み出し方法を、本実施例においても用いることができる。図22はその信号読み出し方法を示すタイミングチャートである。図22に示すように、ノイズ読出し期間と信号読出し期間における、 ϕ_{cap1} 、 ϕ_{cap2} の振られ方を同じにして（ロウレベルからハイレベル）、 ϕ_{cap1} 、 ϕ_{cap2} の振られによる特性の影響を等しくすることができる。そして、 $(S1+S2+S3)-(N1+N2+N3)$ の減算処理により ϕ_{cap1} 、 ϕ_{cap2} の振られによる影響をなくすることができる。

（第3実施例）上記第1、2実施例ではMOSの反転容量を設けて、容量CFDに容量を付加した例を示したが、容量を付加するための素子を別に設けることなく、容量CFDに付加する容量を構成することができる。

【0039】本実施例は転送スイッチのMOSトランジスタのチャネルを容量として用いた場合を示す。図9は本発明の固体撮像装置の第3実施例を示す概略的構成図、図10はその動作を示すタイミングチャート、図11はその動作を説明するためのポテンシャル図である。

【0040】図9において、図1の画素構成と異なるのは、MOSの反転容量 C_{ox} が設けられていないことである。本実施例においては転送スイッチのMOSトランジスタMTXのチャネルを容量として用いる。

【0041】その動作について、図10、図11(a)～(d)を用いて説明する。

【0042】まず、 ϕ_{RES} をハイレベルとしリセットスイッチMRESをオンして、増幅手段MSFのゲートをリセットする。その後、 ϕ_{SEL} 、 ϕ_{TN} をハイレベルとして選択スイッチMSEL、切換スイッチMTN1、MTN2をオンして、増幅手段MSFよりノイズ信号Nを読み出し、容量CTN1、CTN2に蓄積する（ノイズ読出し）。このときのポテンシャル図が図11(a)である。

【0043】その後、 ϕ_{TX} をハイレベルとしてフォトダイオードPDから信号電荷を転送する。そして、 ϕ_{TX} をハイレベルとしたまま、 ϕ_{SEL} 、 ϕ_{TS1} をハイレベルとして選択スイッチMSEL、切換スイッチMTS1をオンして、増幅手段MSFよりノイズ信号を含んだセンサ信号S1を読み出し、容量CTS1に蓄積する。ここで、 ϕ_{TX} がハイレベルとなっていると、転送スイッチのMOSトランジスタMTXのチャネルが容量（反転容量）として機能し、この容量をCTXとすると、図11(b)のポテンシャル図に示されるように、容量CFDに容量CTXが付加され、両方の容量に信号電荷が蓄積された状態でセンサ信号S1が読み出される。

【0044】次に、容量CTXを消滅させるように、 ϕ_{TX}

をハイレベルから立ち下げるが、一旦 ϕ_{TX} をミドルレベルとする。これは、信号電荷がフォトダイオードPD側に流入するのを防ぎ、全電荷を容量CFD側に移行させるためである。図11(c)のポテンシャル図は、 ϕ_{TX} がミドルレベルとされ、全電荷が容量CFD側に移行した状態を示している。

【0045】次に ϕ_{TX} をミドルレベルからロウレベルに立ち下げ、容量CFDの状態では ϕ_{SEL} 、 ϕ_{TS2} をハイレベルとして選択スイッチMSEL、切換スイッチMTS2をオンして、増幅手段MSFよりノイズ信号を含んだセンサ信号S2を読み出し、容量CTS2に蓄積する。図11(d)のポテンシャル図は、 ϕ_{TX} がロウレベルとされ、全電荷が容量CFD側にある状態を示している。

【0046】次に、 ϕ_{TH} をハイレベルとして、容量CTN1、CTN2からノイズ信号Nを共通線で加算して読み出し、容量CTS1、CTS2からそれぞれセンサ信号S1、S2を共通線で加算して読み出し、差動アンプにより $(S1+S2)-(2N)$ の減算処理が行なわれる。

【0047】本実施例によれば、より簡易な構成の画素を構成することができる。

（第4実施例）第1、2実施例ではMOSの反転容量を設けて、容量CFDに容量を付加した例を示したが、転送スイッチを二つ設け、第1の転送スイッチと第2の転送スイッチとの間に容量を形成して付加容量とすることができる。

【0048】本実施例は転送スイッチを二つ設け、その間に付加容量を形成した場合を示す。なお、転送スイッチは二つに限定されず、三つ以上（それに対応して、付加容量を二つ以上）設けてもよいことは勿論である。図12は本発明の固体撮像装置の第4実施例を示す概略的構成図、図13はその動作を示すタイミングチャートである。

【0049】図12において、図1の画素構成と異なるのは、MOSトランジスタMTX1、MOSトランジスタMTX2の二つの転送スイッチが設けられ、MOSトランジスタMTX1とMOSトランジスタMTX2の間に容量CFD1が設けられ、信号 ϕ_{TX1} 、 ϕ_{TX2} の制御により、増幅手段MSFのゲートに付く容量が、容量CFD2と容量(CFD1+CFD2)とに切換えられるようになっていてある。その他の構成は図1の画素構成と同じである。

【0050】次に上記固体撮像装置の動作について、図13のタイミングチャートを用いて説明する。

【0051】まず、 ϕ_{RES} をハイレベルとしトランジスタMRESをオンして、増幅手段MSFのゲートをリセットする。 ϕ_{TX2} がハイレベルで、容量CFD2に容量CFD1が付加された状態で、 ϕ_{SEL} 、 ϕ_{TN1} をハイレベルとして選択スイッチMSEL、切換スイッチMTN1をオンして、増幅手段MSFよりノイズ信号N1を読み出し、容量CTN1に蓄積する（第1ノイズ読出し）。

【0052】次に、 ϕ_{TX2} がロウレベルで、増幅手段MS

Fのゲートに（容量C FD1が付加されず）容量C FD2がついた状態で、 ϕ SEL、 ϕ TN2をハイレベルとして選択スイッチMSEL、切換スイッチMTN2をオンして、増幅手段MTN2よりノイズ信号N2を読み出し、容量C TN2に蓄積する（第2ノイズ読出し）。こうすることで、同一リセット後の、増幅手段のゲートにそれぞれ異なる容量が付加された状態でのノイズ信号を読み出し、蓄積することができる。

【0053】その後、 ϕ TX2、 ϕ TX1をハイレベルとしてフォトダイオードPDから信号電荷を容量C FD1、C FD2に転送する。 ϕ TX1をロウレベルとし、 ϕ TX2をハイレベルとしたまま、容量C FD2に容量C FD1を付加した状態で、 ϕ SEL、 ϕ TS1をハイレベルとして選択スイッチMSEL、切換スイッチMTS1をオンして、増幅手段MSFよりノイズ信号N1を含んだセンサ信号S1を読み出し、容量C TS1に蓄積する（第1信号読出し）。

【0054】次に、 ϕ TX2をロウレベルとして容量C FD1を切り離し（容量C FD1に蓄積されていた信号電荷は容量C FD2側に移行させる）、増幅手段MSFのゲートに容量C FD2が付加された状態で、 ϕ SEL、 ϕ TS2をハイレベルとして選択スイッチMSEL、切換スイッチMTS2をオンして、増幅手段MSFよりノイズ信号N2を含んだセンサ信号S2を読み出し、容量C TS2に蓄積する（第2信号読出し）。

【0055】次に、 ϕ THをハイレベルとして、容量C TN1、C TN2からノイズ信号N1、N2を共通線に加算して読み出し、容量C TS1、C TS2からそれぞれノイズ信号N1、N2を含んだセンサ信号S1、S2を共通線に加算して読み出し、差動アンプAにより $(S1+S2)-(N1+N2)$ の減算処理が行なわれる。

【0056】なお、二つの転送スイッチを有する固体撮像装置としては、特公平7-105915号公報に開示された固体撮像装置がある。図14は上記特公平7-105915号公報の第3図に開示された固体撮像素子の一画素の構成を示す説明図、図15は同公報の第4図に開示されたタイミングチャートである。

【0057】図14に示されるように、特公平7-105915号公報に開示された固体撮像装置においても、フォトダイオード14から信号電荷をトランジスタ30のゲートに転送するトランジスタ26、28が設けられている。

【0058】しかしながら、特公平7-105915号公報に開示された固体撮像装置は、図15のタイミングチャートに示されるように、信号 ϕ -1、 ϕ -2を同時にハイレベルとして、トランジスタ26、28を同時にオンして、信号電荷を転送しており、本実施例の図13に示されるように、信号 ϕ TX2、 ϕ TX1を適宜切り換えて、トランジスタMTX1、MTX2をオン・オフし、増幅手段MSFに付く容量を変えてダイナミックレンジの異なる信号を出力するものでない。

（第5実施例）以上説明した第1～4実施例では一画素セルの場合について説明したが、本発明をエリアセンサに用いた場合の実施例について説明する。ここでは、図1に示した画素セルを用いた場合のエリアセンサについて説明するが、第2～4実施例の画素を用いることができることは勿論である。画素の構成および読出し系の回路構成は図1に示した構成と同じなので、ここでは詳細な説明は略する。

【0059】図16はエリアセンサの構成を示す概略的構成図である。同図に示すように、マトリクス状に配された画素セルの行方向の走査は垂直走査回路100により行なわれ、行ごとに信号 ϕ RES、 ϕ TX、 ϕ SEL、 ϕ capが送られて、行ごとにノイズ信号、センサ信号が垂直出力線に出力され各容量に蓄積される。各容量に蓄積された第1及び第2ノイズ信号、第1及び第2センサ信号は水平走査回路101により列ごとに走査され、加算されたノイズ信号 $(N1+N2)$ と加算されたセンサ信号 $(S1+S2)$ とが順次列ごとに水平出力線を介して、差動アンプAの反転入力端子（-）と非反転入力端子（+）に送られ、減算処理が行なわれて、各画素ごとに信号 $(S1+S2)-(N1+N2)$ を得ることができる。なお、MCHR1、MCHR2は信号 ϕ CHRによって制御される、水平出力線を所定の電位にリセットするMOSトランジスタである。

【0060】図17は上記エリアセンサのタイミングチャートを示す図である。この動作は図5に示した動作と同様なので、ここでは説明を省略する。

（第6実施例）第1実施例では、ノイズ信号、センサ信号をそれぞれ加算処理した後に、加算したセンサ信号から加算したノイズ信号を減算処理して出力したが、本実施例では加算処理を行わずにノイズ除去のための減算処理のみを行ない、システム側からの出力選択信号によってダイナミックレンジの異なる（ノイズが除去された）センサ信号を選択して得る場合について説明する。

【0061】図18は本発明の固体撮像装置の第6実施例を示す概略的構成図である。図1に示した固体撮像装置と異なるのは、本実施例では、容量C TN1から読み出したノイズ信号N1、容量C TS2から読み出したノイズ信号N1を含んだセンサ信号S2を差動アンプA1に入力して、 $S2-N1$ の減算処理を行なって出力し、容量C TN2から読み出したノイズ信号N2、容量C TS1から読み出したノイズ信号N2を含んだセンサ信号S1を差動アンプA2に入力して、 $S1-N2$ の減算処理を行なって出力し、二つのアナログスイッチとインバータとからなる選択手段を出力選択信号に基づいて切換え、信号 $(S2-N1)$ と信号 $(S1-N2)$ を選択的に出力できるようにしたところにある。

【0062】図19は本実施例の固体撮像装置を用いたビデオカメラ装置を示すブロック図である。

【0063】図19において、1はレンズ系であり、2

は絞り、3、5、7はモータ、4はモータ3を制御する変倍レンズ駆動手段、6はモータ5を制御して絞り2を駆動する絞り機構駆動手段、8はモータ7を制御するフォーカスコンベレンズ駆動手段である。また、9はレンズ系1から入射した光信号を光電変換するための固体撮像素子であり、図18に示す本実施例の固体撮像装置が用いられ、マイクロコンピュータ15からの出力選択信号により、信号(S2-N1)か信号(S1-N2)かを出力する。10はCDS/AGC(相関2重サンプリング/オートゲインコントロール)、11はAD変換器である。また、12はカメラ信号処理回路であり、12aはY/C分離回路、12bは輝度信号処理回路、12cは色信号処理回路、12dは色抑圧回路、12eはデジタル出力変換回路、12fは飽和画素判定測定回路である。飽和画素判定測定回路12fの飽和画素の判定は輝度信号および色信号に基づいて行なわれる。飽和画素の判定結果はマイクロコンピュータ15に入力され、この判定結果に基づいて出力選択信号が出力される。また、マイクロコンピュータ15はカメラ信号処理回路12からの信号に基づいて、変倍レンズ駆動手段4、絞り機構駆動手段6、フォーカスコンベレンズ駆動手段8を制御する。

【0064】カメラ信号処理回路12からの出力はデジタルデコーダ、DA変換器13を通してモニター手段14に送られ画像表示され、またVTRに送られる。

【0065】なお図20は従来のビデオカメラ装置を示すブロック図であり、本実施例のように飽和画素判定測定回路12fが設けられておらず、出力選択信号が出力されない点が異なる。

〔第7実施例〕本発明はエリアセンサに限定されず、ラインセンサにも用いることができる。ラインセンサの場合は、画素において選択スイッチが省かれることを除いて画素構成は同じである。図21は本発明をラインセンサに適用した場合の概略的構成図である。ラインセンサの基本的な構成は図16のエリアセンサと同様である。

【0066】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ダイナミックレンジの拡大した信号を得ることができる。

【0067】また、感度は高いがダイナミックレンジの小さい信号と、感度は低いがダイナミックレンジの大きい信号を得ることができる。この場合に、必要に応じて、感度は高いがダイナミックレンジの小さい信号と、感度は低いがダイナミックレンジの大きい信号とを選択して出力することができる。例えば輝度信号のレベルによって信号を切り換えることができる。

【0068】本発明は例えば逆光補正に用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の固体撮像装置の第1実施例を示す概略

的構成図である。

【図2】図1の固体撮像装置の動作を示すタイミングチャートを示す図である。

【図3】図1に示した固体撮像装置の光電変換特性を示す図である。

【図4】図1に示した固体撮像装置の読出し動作を示す図である。

【図5】本発明の他の信号読出し方法を示す図である。

【図6】本発明の固体撮像装置の第2実施例の画素を示す概略的構成図である。

【図7】図6に示した固体撮像装置の動作を示すタイミングチャートである。

【図8】図6に示した固体撮像装置の光電変換特性を示す図である。

【図9】本発明の固体撮像装置の第3実施例を示す概略的構成図である。

【図10】図9の固体撮像装置の動作を示すタイミングチャートである。

【図11】図9の固体撮像装置の動作を説明するためのポテンシャル図である。

【図12】本発明の固体撮像装置の第4実施例を示す概略的構成図である。

【図13】図12の固体撮像装置の動作を示すタイミングチャートである。

【図14】特公平7-105915号公報に開示された固体撮像素子の画素の構成を示す説明図である。

【図15】特公平7-105915号公報に開示されたタイミングチャートである。

【図16】エリアセンサの構成を示す概略的構成図である。

【図17】上記エリアセンサのタイミングチャートを示す図である。

【図18】本発明の固体撮像装置の第6実施例を示す概略的構成図である。

【図19】本実施例の固体撮像装置を用いたビデオカメラ装置を示すブロック図である。

【図20】従来のビデオカメラ装置を示すブロック図である。

【図21】本発明をラインセンサに適用した場合の概略的構成図である。

【図22】本発明の固体撮像装置の第2実施例の他の信号読み出し方法を示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

PD フォトダイオード

MTX 転送スイッチ

MRES リセットスイッチ

MSEL 選択スイッチ

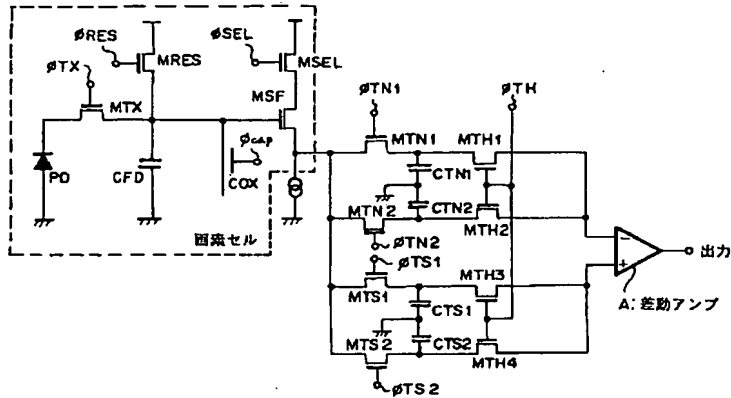
MSF 増幅手段

CFD 容量

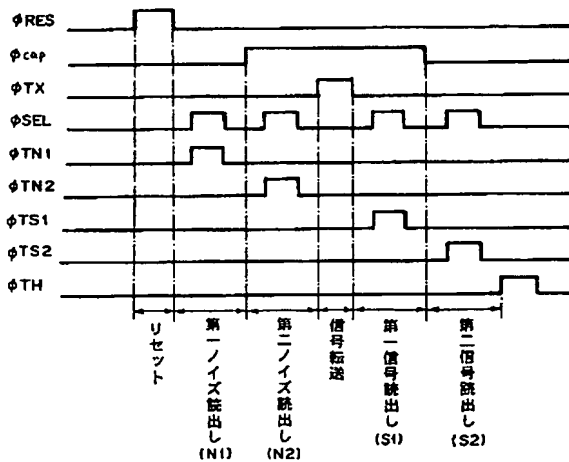
Cox MOSの反転容量

MTN1, MTN2, MTS1, MTS2 切換スイッチ
 CTN1, CTN2, CTS1, CTS2 容量
 MTH1, MTH2, MTH3, MTH4 共通出力手段
 A 差動アンプ

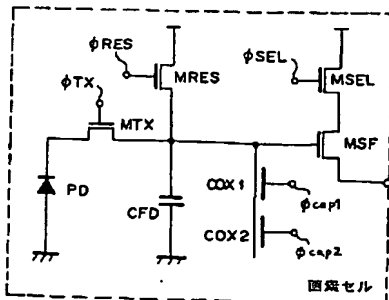
【図1】



【図2】



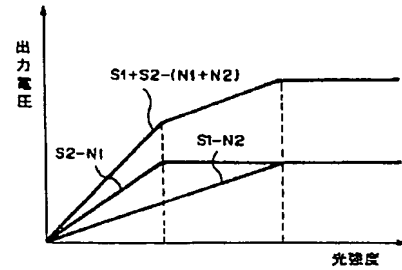
【図6】



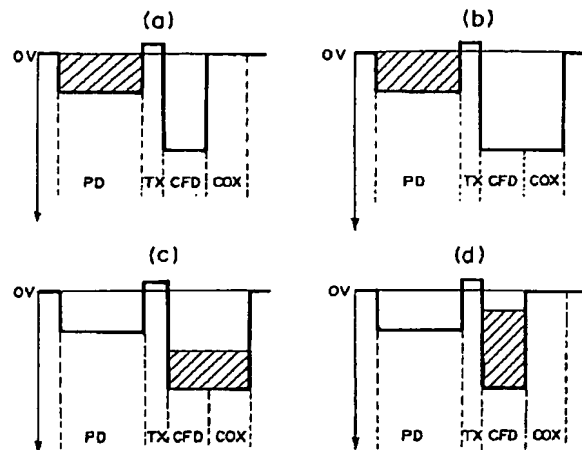
* φTX, φRES, φSEL, φTN1, φTN2, φTS1, φTS2 信号
 φcap 制御信号

*

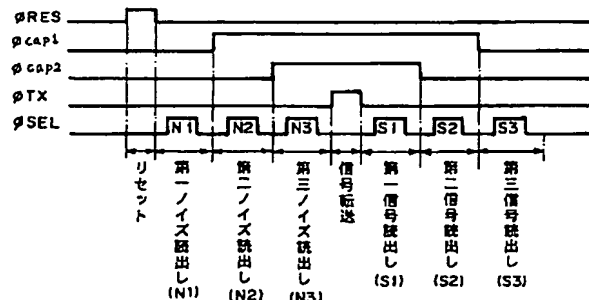
【図3】



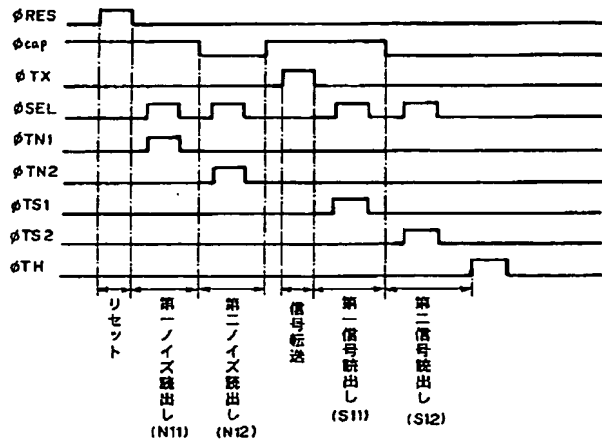
【図4】



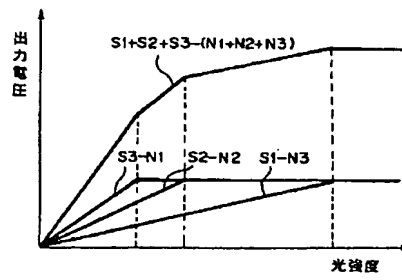
【図7】



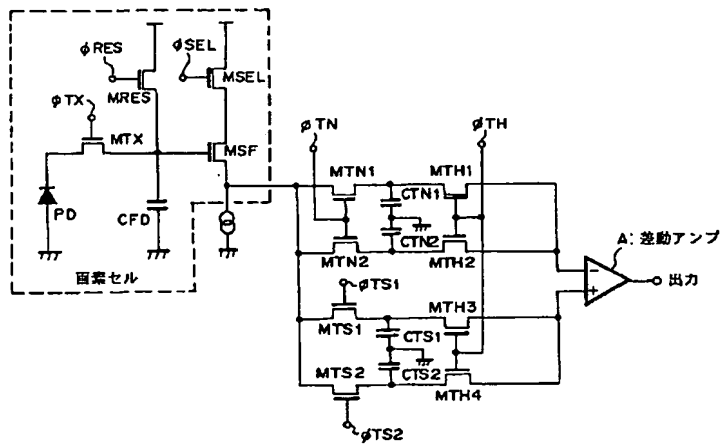
【図5】



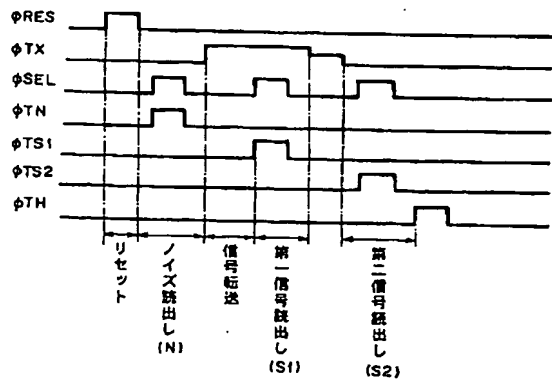
【図8】



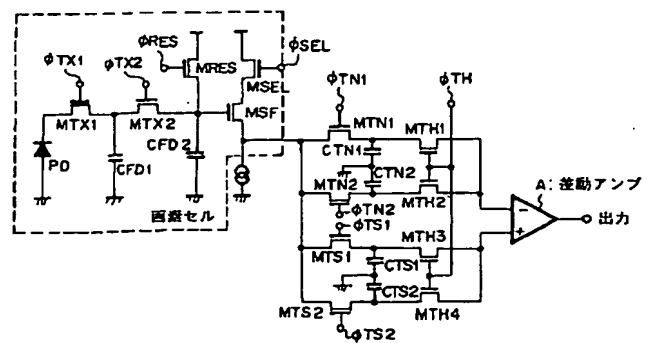
【図9】



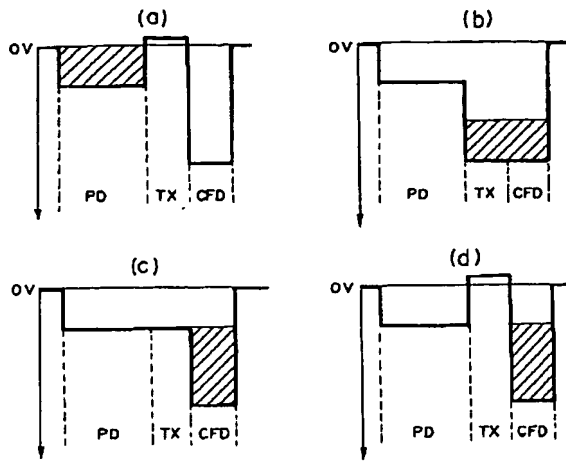
【図10】



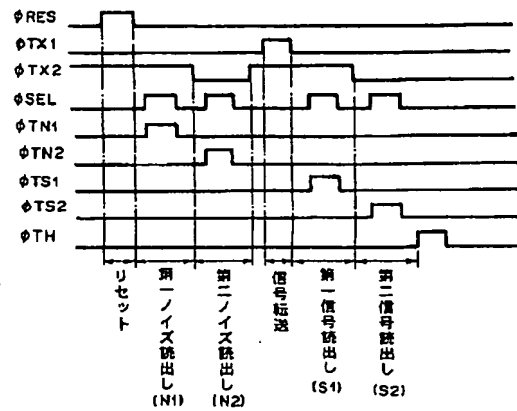
【図12】



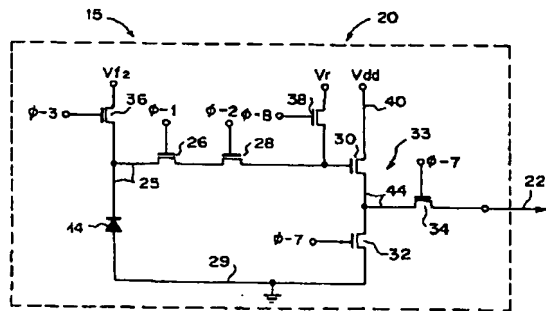
【図11】



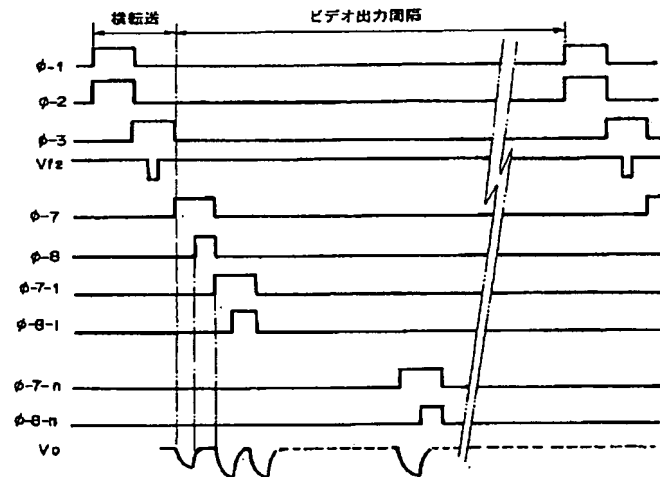
【図13】



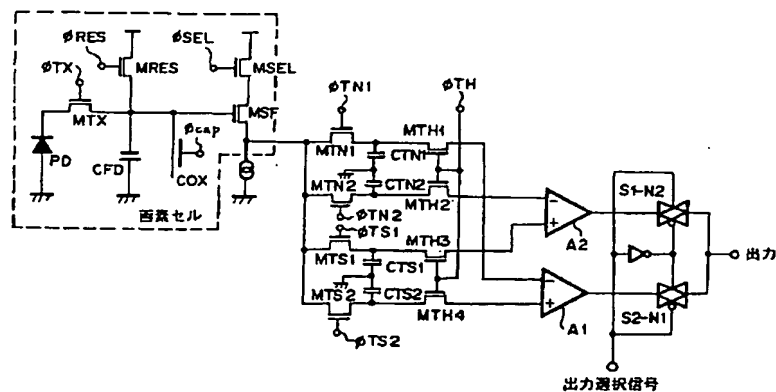
【図14】



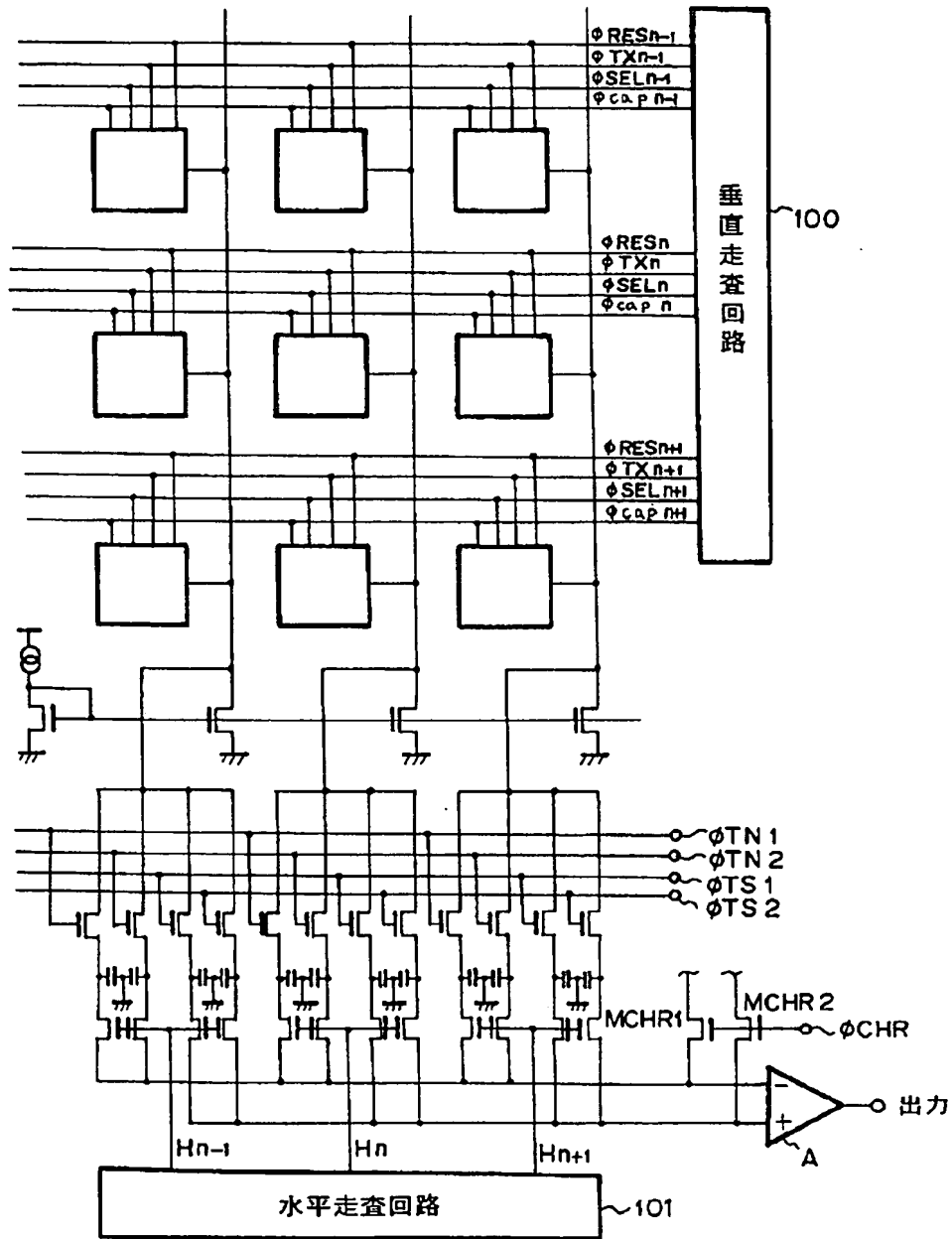
【図15】



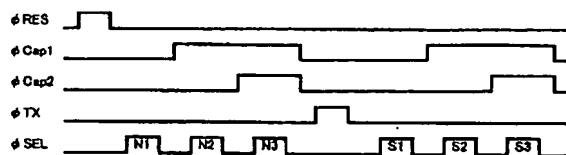
【図18】



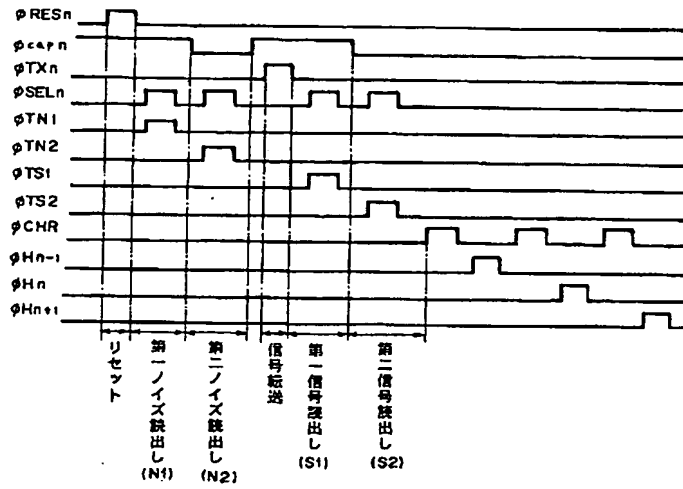
【図16】



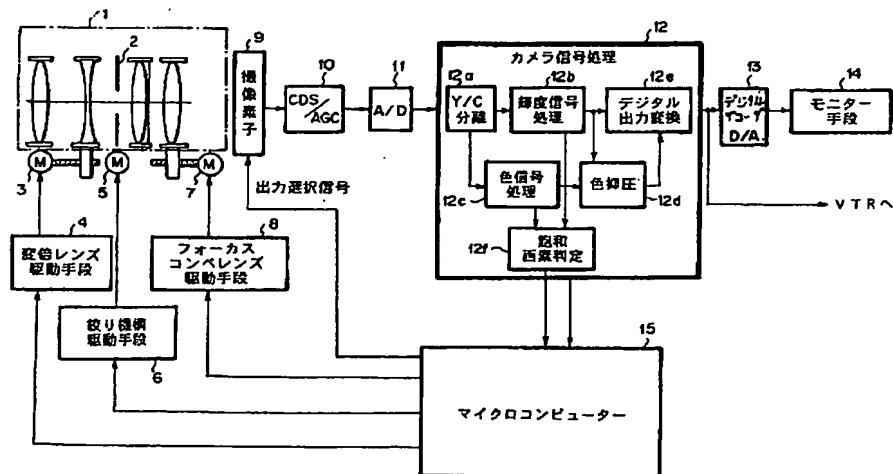
【図22】



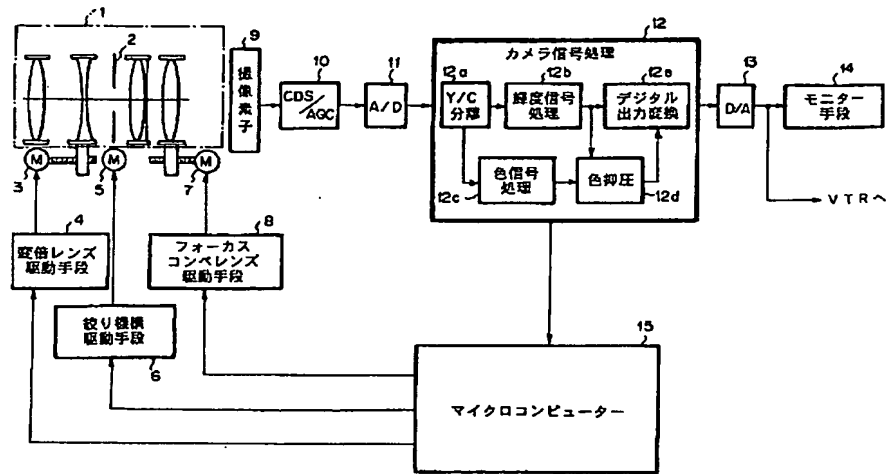
【図17】



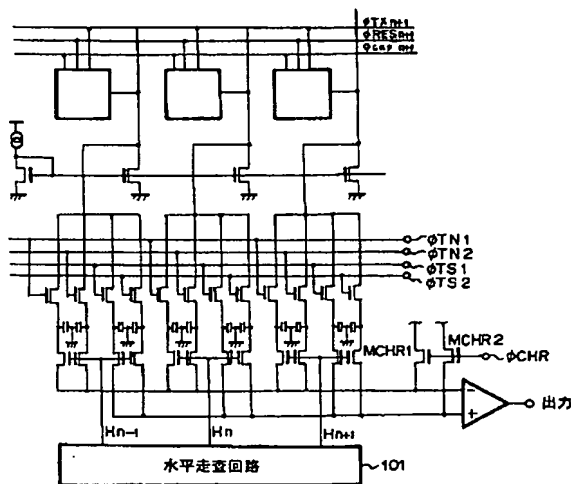
【図19】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

(72)発明者 上野 勇武
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内
(72)発明者 小泉 徹
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内
(72)発明者 光地 哲伸
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 樋山 拓己
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内
(72)発明者 須川 成利
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内
(72)発明者 新井 秀雪
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

Fターム(参考) 5C024 AA01 CA15 FA01 FA11 GA01
GA31 GA48

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 7 部門第 3 区分
 【発行日】平成 13 年 12 月 21 日 (2001. 12. 21)

【公開番号】特開 2000-165754 (P2000-165754A)
 【公開日】平成 12 年 6 月 16 日 (2000. 6. 16)
 【年通号数】公開特許公報 12-1658
 【出願番号】特願平 10-337611
 【国際特許分類第 7 版】

H04N 5/335

【F I】

H04N 5/335 Q

【手続補正書】

【提出日】平成 13 年 3 月 6 日 (2001. 3. 6)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】 固体撮像装置、カメラおよび固体撮像装置の信号読出し方法

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光電変換部と、該光電変換部から信号電荷を転送する転送手段と、転送された信号電荷を保持する容量手段と、該容量手段に保持された信号電荷に対応して信号を出力する増幅手段と、を有する固体撮像装置であって、

前記容量手段は、第 1 の容量値の容量部と、該第 1 の容量値を増大させて第 2 の容量値とするために該容量部に容量を付加する付加容量部と、を有し、

前記増幅手段からの信号読出しは、前記信号電荷を前記容量部と前記付加容量部とに保持して信号を読み出す第 1 の読出しモードと、前記信号電荷を前記容量部に保持して信号を読み出す第 2 の読出しモードと、を有する固体撮像装置。

【請求項 2】 前記容量部及び前記付加容量部に容量をさらに付加する少なくとも一つの他の付加容量部を有し、

前記容量部と前記付加容量部に該他の付加容量部を一つずつ付加して構成される各容量値での、前記容量手段に信号電荷を保持して前記増幅手段から信号を出力する読出しモードを、該他の付加容量部の数に対応して設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の固体撮像装置。

【請求項 3】 光電変換部と、該光電変換部から転送さ

れた信号電荷を保持する容量手段と、該光電変換部から信号電荷を転送するとともに、チャンネルによって生ずる容量を前記容量手段に付加して容量値を増大させる転送用電界効果型トランジスタと、該容量手段に保持された信号電荷または該容量手段と該転送用電界効果型トランジスタの容量とに保持された信号電荷に対応して信号を出力する増幅手段と、を有する固体撮像装置であって、前記増幅手段からの信号読出しは、前記信号電荷を前記容量手段と前記転送用電界効果型トランジスタの容量とに保持して信号を読み出す第 1 の読出しモードと、前記信号電荷を前記容量手段に保持して信号を読み出す第 2 の読出しモードと、を有する固体撮像装置。

【請求項 4】 光電変換部と、該光電変換部から信号電荷を転送する第 1 及び第 2 の転送手段と、該第 1 の転送手段と該第 2 の転送手段との間に設けられた、転送された信号電荷を保持する第 1 の容量手段と、該第 2 の転送手段の出力側に設けられた、転送された信号電荷を保持する第 2 の容量手段と、該第 1 の容量手段と該第 2 の容量手段とに保持された信号電荷または該第 2 の容量手段に保持された信号電荷に対応して信号を出力する増幅手段と、を有する固体撮像装置であって、前記増幅手段からの信号読出しは、前記信号電荷を前記第 1 及び第 2 の容量手段に保持して信号を読み出す第 1 の読出しモードと、前記信号電荷を前記第 2 の容量手段に保持して信号を読み出す第 2 の読出しモードとを有する固体撮像装置。

【請求項 5】 各読出しモードでの出力信号を加算処理する手段を有することを特徴とする請求項 1～4 のいずれかの請求項に記載の固体撮像装置。

【請求項 6】 光電変換部と、該光電変換部から信号電荷を転送する転送手段と、転送された信号電荷を保持する容量手段と、該容量手段に信号電荷が保持されない状態で第 1 の信号を出力するとともに、該容量手段に信号電荷が保持された状態で該信号電荷に対応して第 2 の信号を出力する増幅手段と、を有する固体撮像装置であって、

前記容量手段は、第1の容量値の容量部と、該第1の容量値を増大させて第2の容量値とするために該容量部に容量を付加する付加容量部と、を有し、

前記増幅手段からの第1の信号の読出しは、信号電荷が保持されない状態の前記容量部から信号を読み出す第1の非保持読出しモードと、信号電荷が保持されない状態の前記容量部と前記付加容量部とから信号を読み出す第2の非保持読出しモードとを有し、

前記増幅手段からの第2の信号の読出しは、前記信号電荷を前記容量部に保持した状態で信号を読み出す第1の保持読出しモードと、前記信号電荷を前記容量部と前記付加容量部とに保持した状態で信号を読み出す第2の保持読出しモードとを有する固体撮像装置。

【請求項7】 前記容量部及び前記付加容量部に容量をさらに付加する少なくとも一つの他の付加容量部を有し、

前記容量部と前記付加容量部に該他の付加容量部を一つずつ付加して構成される各容量値での、前記容量手段に信号電荷が保持されない状態で前記増幅手段から信号を読み出す非保持読出しモードと、前記容量部と前記付加容量部に該他の付加容量部を一つずつ付加して構成される各容量値での、前記容量手段に信号電荷が保持された状態で前記増幅手段から信号を読み出す保持読出しモードとを、該他の付加容量部の数に対応して設けたことを特徴とする請求項6に記載の固体撮像装置。

【請求項8】 光電変換部と、該光電変換部から転送された信号電荷を保持する容量手段と、該光電変換部から信号電荷を転送するとともに、チャネルによって生ずる容量を前記容量手段に付加して容量値を増大させる転送用電界効果型トランジスタと、該容量手段に信号電荷が保持されない状態で第1の信号を出力するとともに、該容量手段に保持された信号電荷または該容量手段と該転送用電界効果型トランジスタの容量とに保持された信号電荷に対応して第2の信号を出力する増幅手段と、を有する固体撮像装置であって、

前記増幅手段からの第1の信号読出しは、信号電荷が保持されない状態での前記容量手段から信号を読み出す非保持読出しモードと、

前記増幅手段からの第2の信号読出しは、前記信号電荷を前記容量手段と前記転送用電界効果型トランジスタの容量とに保持した状態で信号を読み出す第1の保持読出しモードと、前記信号電荷を前記容量手段に保持した状態で信号を読み出す第2の保持読出しモードと、を有する固体撮像装置。

【請求項9】 光電変換部と、該光電変換部から信号電荷を転送する第1及び第2の転送手段と、該第1の転送手段と該第2の転送手段との間に設けられた、転送された信号電荷を保持する第1の容量手段と、該第2の転送手段の出力側に設けられた、転送された信号電荷を保持する第2の容量手段と、該第1の容量手段と該第2の容

量手段または該第2の容量手段に信号電荷が保持されない状態で第1の信号を出力するとともに、該第1の容量手段と該第2の容量手段とに信号電荷が保持された状態または該第2の容量手段に信号電荷が保持された状態で該信号電荷に対応して第2の信号を出力する増幅手段と、を有する固体撮像装置であって、

前記増幅手段からの第1の信号読出しは、信号電荷が保持されない状態の該第1及び第2の容量手段から信号を読み出す第1の非保持読出しモードと、信号電荷が保持されない状態の該第2の容量手段から信号を読み出す第2の非保持読出しモードとを有し、

前記増幅手段からの第2の信号読出しは、前記信号電荷を該第1及び第2の容量手段に保持した状態で信号を読み出す第1の保持読出しモードと、前記信号電荷を該第2の容量手段に保持した状態で信号を読み出す第2の保持読出しモードとを有する固体撮像装置。

【請求項10】 各非保持読出しモードでの出力信号を加算処理する第1加算手段と、各保持読出しモードでの出力信号を加算処理する第2加算手段と、第1加算手段の出力と第2加算手段の出力とを減算処理する減算手段と、を有することを特徴とする請求項6～9のいずれかの請求項に記載の固体撮像装置。

【請求項11】 容量値が同じ又は略同じときの、非保持読出しモードでの出力信号と保持読出しモードでの出力信号とを減算処理する減算手段を、変動する容量値の数に応じて設けたことを特徴とする請求項6～9のいずれかの請求項に記載の固体撮像装置。

【請求項12】 前記付加容量部、または前記付加容量部と他の付加容量部とは、前記容量部に並列に電気的に接続された可変容量素子であることを特徴とする請求項1、2、6、7のいずれかの請求項に記載の固体撮像装置。

【請求項13】 前記第1の非保持読出しモードと第2の非保持読出しモードとの順序が、前記第1の保持読出しモードと第2の保持読出しモードとの順序と同じであることを特徴とする請求項6、7、9、10、11のいずれかの請求項に記載の固体撮像装置。

【請求項14】 請求項1～13のいずれかに記載の固体撮像装置をエリアセンサとして用いたことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項15】 請求項1～13のいずれかに記載の固体撮像装置をラインセンサとして用いたことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項16】 光電変換部で発生した信号電荷を容量手段に保持し、該容量手段に保持された信号電荷に対応する信号を増幅手段により出力する固体撮像装置の信号読出し方法であって、

前記光電変換部で発生した信号電荷を第1の容量値に設定された前記容量手段に保持して前記増幅手段により出力する第1の読出しモードと、

前記第1の読出しモード後に、前記容量手段の容量値を前記第1の容量値から第2の容量値に変え、該第2の容量値に設定された前記容量手段に保持された信号電荷に対応する信号を前記増幅手段により出力する第2の読出しモードと、を有する固体撮像装置の信号読出し方法。

【請求項17】 前記第2の読出しモード後に、前記容量手段の容量値を前記第2の容量値から任意の容量値に変え、該任意の容量値に設定された前記容量手段に保持された信号電荷に対応する信号を前記増幅手段により出力する少なくとも一つの読出しモードを有する請求項16に記載の固体撮像装置の信号読出し方法。

【請求項18】 光電変換部で発生した信号電荷を容量手段に保持した状態で、該信号電荷に対応する信号を増幅手段により出力する保持読出しモードと、該信号電荷が前記容量手段に保持されない状態で信号を前記増幅手段により出力する非保持読出しモードとを有する固体撮像装置の信号読出し方法であって、前記保持読出しモードは、第1の容量値に設定された前記容量手段に前記信号電荷を保持した状態で前記増幅手段により出力する第1の保持読出しモードと、容量値が前記第1の容量値と異なる第2の容量値に設定された前記容量手段に前記信号電荷を保持した状態で前記増幅手段により出力する第2の保持読出しモードとを有し、前記非保持読出しモードは、第1の容量値に設定された前記容量手段に前記信号電荷を保持しない状態で前記増幅手段により出力する第1の非保持読出しモードと、容量値が前記第1の容量値と異なる第2の容量値に設定された前記容量手段に前記信号電荷を保持しない状態で前記増幅手段により出力する第2の非保持読出しモードとを有する固体撮像装置の信号読出し方法。

【請求項19】 前記容量手段の容量値を前記第2の容量値から任意の容量値に変え、該任意の容量値に設定された前記容量手段に前記信号電荷を保持した状態で前記増幅手段により出力する少なくとも一つの保持読出しモードと、前記容量手段の容量値を前記第2の容量値から任意の容量値に変え、該任意の容量値に設定された前記容量手段に前記信号電荷を保持しない状態で前記増幅手段により出力する少なくとも一つの非保持読出しモードと、を有する請求項18に記載の固体撮像装置の信号読出し方法。

【請求項20】 光電変換部で発生した信号電荷を容量手段に保持した状態で、該信号電荷に対応する信号を増幅手段により出力する保持読出しモードと、前記信号電荷が前記容量手段に保持されない状態で信号を前記増幅手段により出力する非保持読出しモードとを有する固体撮像装置の信号読出し方法であって、前記保持読出しモードは、第1の容量値に設定された前記容量手段に前記信号電荷を保持した状態で前記増幅手段により出力する第1の保持読出しモードと、容量値が前記第1の容量値と異なる第2の容量値に設定された前

記容量手段に前記信号電荷を保持した状態で前記増幅手段により出力する第2の保持読出しモードとを有し、前記非保持読出しモードは、前記第2の容量値に設定された前記容量手段に前記信号電荷を保持しない状態で前記増幅手段により出力する非保持読出しモードを有する固体撮像装置の信号読出し方法。

【請求項21】 光電変換部と、該光電変換部からの信号を増幅して出力線に出力するための増幅手段と、該増幅手段よりダイナミックレンジの異なる複数の信号を出力するために所定の容量を付加するためのスイッチとを含む画素を有する固体撮像装置。

【請求項22】 前記増幅手段から出力されたノイズ信号と、該ノイズ信号を含んだセンサ信号との減算処理を行う減算処理手段を有することを特徴とする請求項21に記載の固体撮像装置。

【請求項23】 請求項1乃至15、21、及び22のいずれか1項に記載の固体撮像装置と、該固体撮像装置に光を結像するレンズ系と、該固体撮像装置からの信号をデジタル信号に変換するA/D変換器と、該A/D変換器からの信号を処理する信号処理回路と、を有することを特徴とするカメラ。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正内容】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は固体撮像装置、カメラおよび固体撮像装置の信号読出し方法に係わり、特に光電変換部と、該光電変換部から信号電荷を転送する転送手段と、転送された信号電荷を保持する容量手段と、該容量手段に保持された信号電荷に対応して信号を出力する増幅手段と、を有する固体撮像装置、カメラおよび固体撮像装置の信号読出し方法に関する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正内容】

【0004】本発明の目的は、同じ蓄積期間の信号電荷を用いて、ダイナミックレンジの異なる画素信号を得ることができる固体撮像装置、カメラおよび固体撮像装置の信号読出し方法を提供するものである。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】また本発明の固体撮像装置は、光電変換部と、該光電変換部からの信号を増幅して出力線に出力す

るための増幅手段と、該増幅手段よりダイナミックレンジの異なる複数の信号を出力するために所定の容量を付加するためのスイッチとを含む画素を有する固体撮像装置である。本発明のカメラは、本発明の固体撮像装置

と、該固体撮像装置に光を結像するレンズ系と、該固体撮像装置からの信号をディジタル信号に変換するAD変換器と、該AD変換器からの信号を処理する信号処理回路と、を有することを特徴とするカメラである。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.